

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 60123709
PUBLICATION DATE : 02-07-85

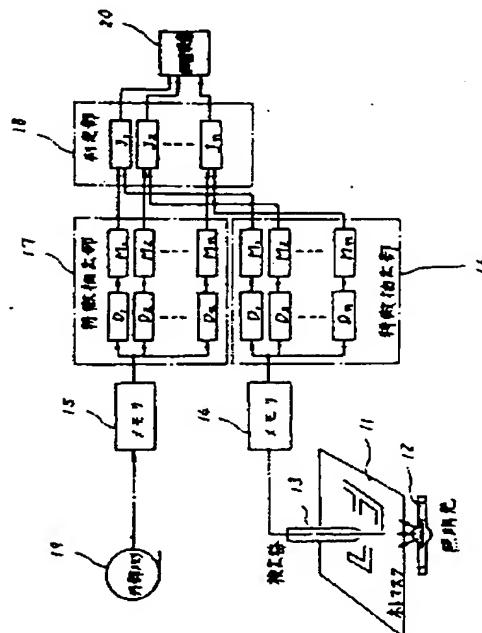
APPLICATION DATE : 09-12-83
APPLICATION NUMBER : 58231368

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : OKAMOTO KEIICHI;

INT.CL. : G01B 11/30 // G01B 11/24

TITLE : PATTERN CHECKING APPARATUS



ABSTRACT : PURPOSE: To make it possible to detect only true defects, by extracting the characteristic of a boundary line with respect to the side of a reference pattern, extracting a corner part as a characteristic, so that the peculiar characteristic, which is detected on the side of detection, is not made to be the defect, when the characteristic corresponding to the position on the side of the reference does not exist.

CONSTITUTION: The pattern data of a mask 11 to be checked, which is detected by a detector 13, is stored in a memory 14. A reference pattern data, which is generated from a design data stored in an outer memory 19, is stored in a memory 15. Characteristic extracting parts 16 and 17 for both patterns are constituted by boundary-characteristic extracting devices D₁-D_n and boundary-characteristic memories M₁-M_n. The characteristic of a longitudinal, lateral or slant boundary line can be extracted by the extracting parts 16 and 17. The corner part of the pattern is extracted by the extracting part 17 on the side of the reference pattern as the characteristic. Both patterns are compared by comparing and judging devices J₁-J_n of a judging part 18. The case, where the characteristic exists on the side of the detecting pattern and the characteristic does not exist on the side of the reference pattern, is judged as a defect.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60-123709

⑬ Int.Cl.*

G 01 B 11/30
// G 01 B 11/24

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)7月2日

8304-2F
8304-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 パターン検査装置

⑯ 特 願 昭58-231368

⑰ 出 願 昭58(1983)12月9日

⑱ 発明者 仲 煙 光 蔵 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑲ 発明者 岡 本 啓 一 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑳ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代理人 弁理士 福田 幸作 外1名

明細書

発明の名称 パターン検査装置

特許請求の範囲

1. ホトマスクまたはレチクル等のパターンの検出データと、その設計データに基づいて発生させた基準パターンとの比較・判定をし、上記パターンの検査を行うようにしたパターン検査装置において、検出パターンデータについて、その縦線・横線または斜線の境界の特徴を抽出する特徴抽出部と、基準パターンデータについて、その縦線・横線または斜線の境界の特徴を抽出するとともに、パターンの角部についても同様に特徴として抽出しする特徴抽出部と共に構成し、検出パターン側に特異の特徴が検出された場合において、基準パターン側の相当する位置に対応する特徴がないときは、その特異の特徴を欠陥として判定しないよう構成したことを特徴とするパターン検査装置。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、LSIやICの製造に用いるホトマ

スクや、その原版となるレチクル上の回路パターンを、これらを形成する際に用いた設計データと比較しながら欠陥の有無について自動検査をするパターン検査装置に関するものである。

〔発明の背景〕

まず、図1は、従来のパターン検査装置の一例の構成図である。以下、従来例を第1回に従つて説明する。

被検査のマスク(またはレチクル)1に形成された回路パターンを照明光2で透過照らし、検出器3で得たパターンデータをメモリ4に2次元データとして格納する。これと同時に、外部メモリ9に格納された設計データに基づいて発生させた基準データをメモリ5に格納し、位置ずれ検出器7で両者の「ずれ量」を検出する。

そして、このデータに基づいてメモリ6に、位置ずれを補正しながら検出パターンデータを並べ直し、この結果とメモリ5の基準パターンデータとを欠陥判定器8で比較し不一致の部分を欠陥として判定する方式が用いられて来た。

しかし、一般的には、第2図のパターン検査上の問題点の説明図に示すように、設計データに基づいて発生させたパターンの(1)に対し、検出パターンは(2)のように角部に丸み R₁, R₂ を持つ。これは、パターン形成時の光学的特性や、その他製造上の問題によるものである。この結果、(1), (2)の不一致点を判定したければ、(2)のTに示す部分を真の欠陥として検出する反面、実用上支障の生じない角部の丸みも擬似欠陥「1」、「2」として判定てしまい、真の欠陥を検出する上でのあり難となつてゐた。

【発明の目的】

本発明の目的は、上記した従来技術の欠点をなくし、ホトマスクやレチクル上の回路パターンの内部に生ずる丸み等の実用上支障のない誤差を許容しながら、パターン上の真の欠陥のみを判定・検出することができるパターン検査装置を提供することにある。

【発明の概要】

本発明に係るパターン検査装置は、ホトマスク

またはレチクル等のパターンの検出データと、その設計データに基づいて発生させた基準パターンとの比較・判定をし、上記パターンの検査を行うようにしたパターン検査装置において、検出パターンデータについて、その縦線・横線または斜線の境界の特徴を抽出する特徴抽出部と、基準パターンデータについて、その縦線・横線または斜線の境界の特徴を抽出するとともに、パターンの角部についても同様に特徴として抽出しうる特徴抽出部とを具備し、検出パターン側に特異の特徴が検出された場合において、基準パターン側の相当する位置に対応する特徴がないときは、その特異の特徴を欠陥として判定しないように構成したものである。

なお、これを補足して説明すると次のとおりである。

検出パターンの2次元2値データに対して、縦・横または斜の境界線を抽出する各特徴抽出器を設ける一方、設計データに基づいて発生させた基準データパターンに対しても、同様に縦・横また

は斜の境界線を抽出する各特徴抽出器を設ける。そして、各特徴抽出器によつて検出パターンデータ側の特徴抽出を行なつた結果に対して、基準パターンデータ側にも、相当する位置に対応する特徴抽出器から特徴抽出結果が得られる場合を正常、得られない場合を欠陥として判定する。

この場合、基準パターンデータ側に対する特徴抽出器を、角部も特徴として抽出するよう構成することにより、角部の丸みを欠陥として判定することを防ぐようにするものである。

【発明の実施例】

本発明の実施例を図に基づいて以下に説明する。第3図は、本発明に係るパターン検査装置の一実施例の構成図である。

ここで、被検査のマスク(またはレチクル)11の回路パターンを照明天光源12で透過照明天し、検出器13で得たデータをメモリ14に対して2値の2次元データとして格納する。

これと並行し、外部メモリ19に格納された設計データに基づいて発生させた基準パターン・テ

ータを同様に2次元データとしてメモリ15に格納するものである。

特徴抽出部16, 17は、それぞれ、パターン上の縦・横または斜の境界線を抽出するための境界特徴抽出器D₁～D₄と、その結果を再び2次元データとして格納するための境界特徴メモリM₁～M₄とから構成されている。判定部18は、検出データ、設計データの対応するもの同士の比較を比較判定器J₁～J₄で行ない、処理装置20は、その判定結果に基づいて統合した結果を得る。

同図のメモリ14, 15および特徴抽出部16, 17の特徴抽出動作を第4図を用いて更に説明する。

検出器13で得たパターンデータは、メモリ14において、検出器13の視野の横幅に相当する長さのシフトレジスタS R₁～S R₄によって通達させながら、画面切り出し回路C Tから2次元画像データとして出力する。特徴抽出部16では、その各境界特徴抽出器D₁～D₄ごとに、上

記出力データに基づいて論理演算を行ない、その結果をバターンデータと同期して出力する。例えば、網境界特徴抽出の場合は、図示のようにデータ $c_1 \sim c_5$, $d_1 \sim d_5$ を用い、

$$Y = [(c_1 \cdot c_2 \cdots c_5) \cdot (\bar{d}_1 \cdot \bar{d}_2 \cdots \bar{d}_5)] + [(\bar{c}_1 \cdot \bar{c}_2 \cdots \bar{c}_5) \cdot (d_1 \cdot d_2 \cdots d_5)] \quad \cdots(1)$$

を得る。ここで、 $Y = '1'$ のときは特徴あり、 $Y = '0'$ のときは特徴なしとする。なお、「-」はAND、「+」はORを示す。

同様に、設計データパターンも、メモリ5においてシフトレジスタSR₁～SR_nから画面切り出し回路CTを介して2次元バターンデータとして出力され、特徴抽出部17から、その各境界特徴抽出器D₁～D_nとともに、例えば縦・横境界特徴抽出の場合には、図示のデータ a_1, a_2, b_1, b_2 を用い、出力として、

$$X = [(a_1 \cdot a_2) \cdot (\bar{b}_1 \cdot \bar{b}_2)] + [(\bar{a}_1 \cdot \bar{a}_2) \cdot (b_1 \cdot b_2)] \quad \cdots(2)$$

を得る。

図5図は、特徴抽出結果判定動作の説明図である。

一方、検出パターン側については、前記(1)式からYを求め、 $Y = '1'$ のときは特徴あり、 $Y = '0'$ のときは特徴なしと判定する。

これらは、既に述べたように、検出パターンデータおよび基準パターンデータの縦線・横線または網境界の各特徴パターンの抽出ができるよう(1), (2)に構成されている。ここで、第7図に示すように、内部においては、検出パターン側が丸みを持つので、縦・横または斜の網境界特徴抽出器が特徴パターンあり(特徴である)と判定することになる。しかし、同図(1), (2)に示すように、基準パターン側の網境界特徴抽出器も内部の抽出ができるよう(3)に構成されているので、欠陥誤判定を防止することができる。

以上、述べた本実施例の動作を、更に第8図を用いて説明する。同図(1)は基準パターンデータ例を、同図(2)は検出パターンデータ例を示す。これらに対する、網境界特徴抽出器による特徴抽出結果例は(1), (2)に示すようになる。検出パターン側(3)では、内部丸みR₁, R₂と真の欠陥Sとの

つて、第3図に示す各境界特徴メモリM₁～M_nおよび比較判定器J₁～J_nの動作を詳細に示すものである。

上記境界特徴抽出器D₁～D_nで得たデータX, Yは、特徴抽出部16, 17において、それぞれ、再び各シフトレジスタSR₁～SR_nを介して各画面切り出し回路CTから出力される。この結果は、判定部18において各比較判定器J₁～J_nで比較されて欠陥検出判定が行なわれる。この判定は、図示のように、バターン検出データ側のYに特徴パターン「1」があつた場合に、相互の位置ずれを考慮して基準パターン側の一定の範囲内のどこかに、対応する特徴パターンXがあるか否かを比較するように行なう。そして、Yに特徴があり、一方X側には対応する特徴がない場合、それを欠陥として判定する。

第6図は、境界特徴抽出器の一実施例の構成図を示すもので、設計データ側については、前記(2)式からXを求め、 $X = '1'$ のときは特徴あり、 $X = '0'$ のときは特徴なしと判定する。

特徴の特徴が抽出されているが、一方、けでは内部で特徴抽出が行なわれている。これらを比較した所から、検出パターン側の特徴抽出データ「1」、「2」に対して基準パターン側の一定範囲内に「1」、「2」の特徴抽出結果が得られる。しかし、欠陥データ1に対して、基準データパターン側に対応するものがないので、欠陥データ1のみを真の欠陥として判定することができる。

〔発明の効果〕

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、検出パターンと、設計データに基づいて発生させた基準パターンとの比較によつても、バターン内部の丸み等の実用上支障がない誤差に影響されることなく、真の欠陥のみを精度よく検出することができるので、ホトマスクまたはレチカル等のバターン検査の精度向上、効率向上に與する効果が得られる。

図面の簡単な説明

第1図は、従来のバターン検査装置の一例の構成図、第2図は、バターン検査上の問題点の説明

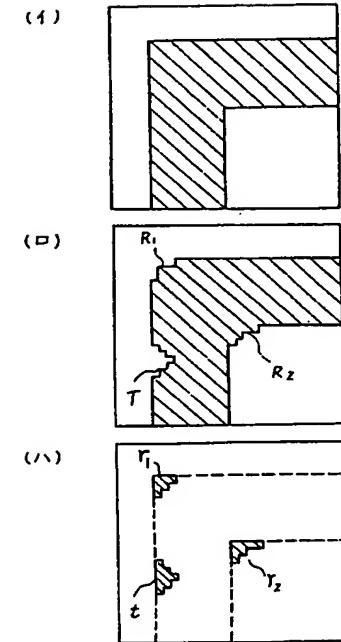
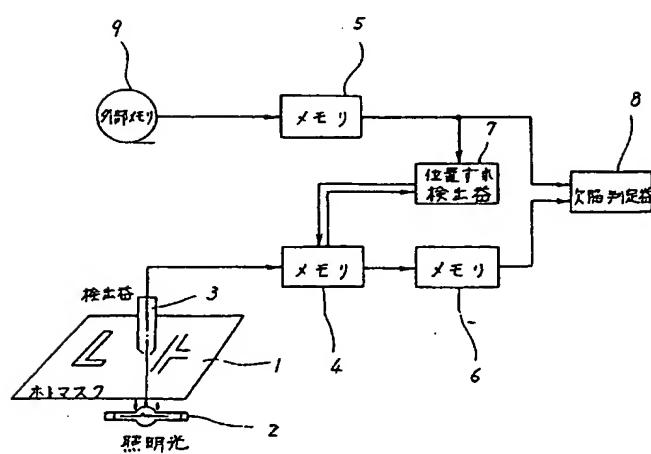
図、第3図は、本発明に係るパターン検査装置の一実施例の構成図、第4図は、その特微抽出動作の説明図、第5図は、同じく特微抽出結果判定動作の説明図、第6図は、同じく境界特微抽出部の実施例の構成図、第7図は、同じくパターン角部における特微抽出動作を説明する図、第8図は、同じく欠陥判定原理の説明図である。

1 1 …ホトマスク、1 2 …照明光、1 3 …検出器、
1 4 , 1 5 …メモリ、1 6 , 1 7 …特微抽出部、
1 8 …判定部、1 9 …外部メモリ、2 0 …処理装置。

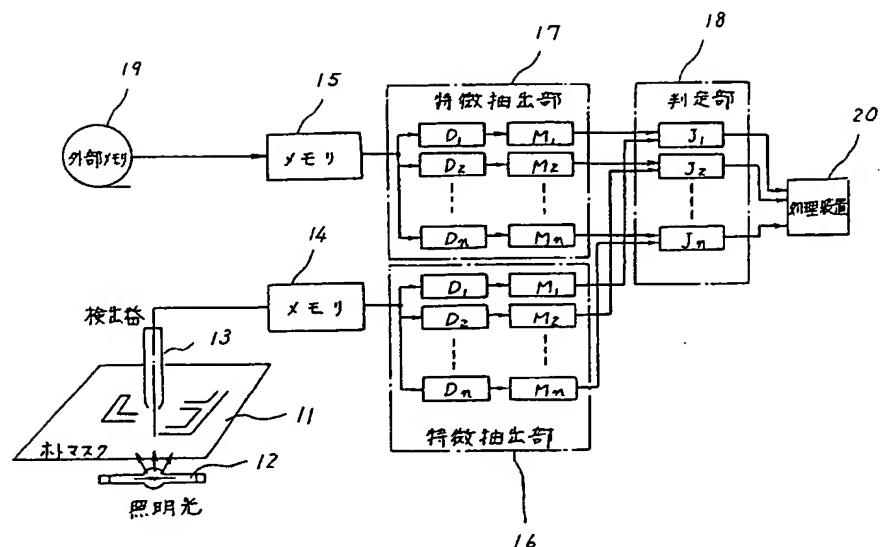
代理人 弁理士 福田翠作
出願人 福田翠作
(ほか1名)

第2図

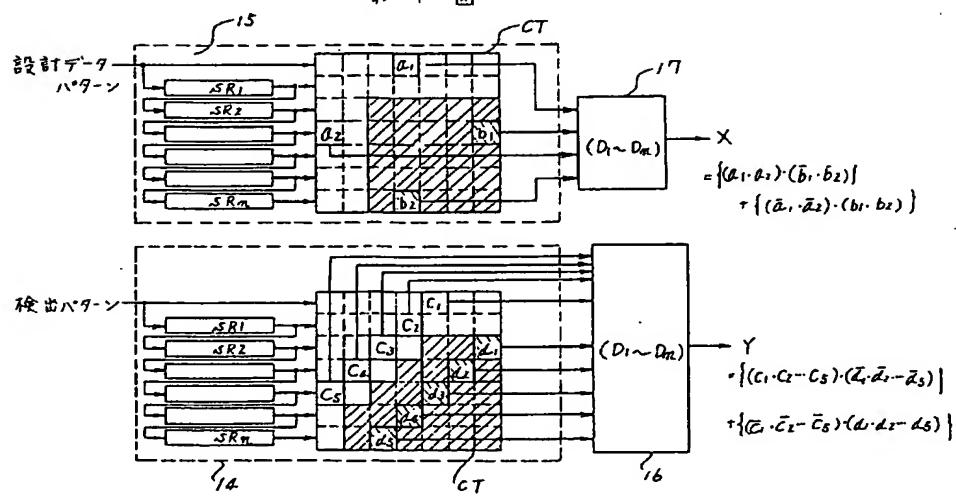
第1図



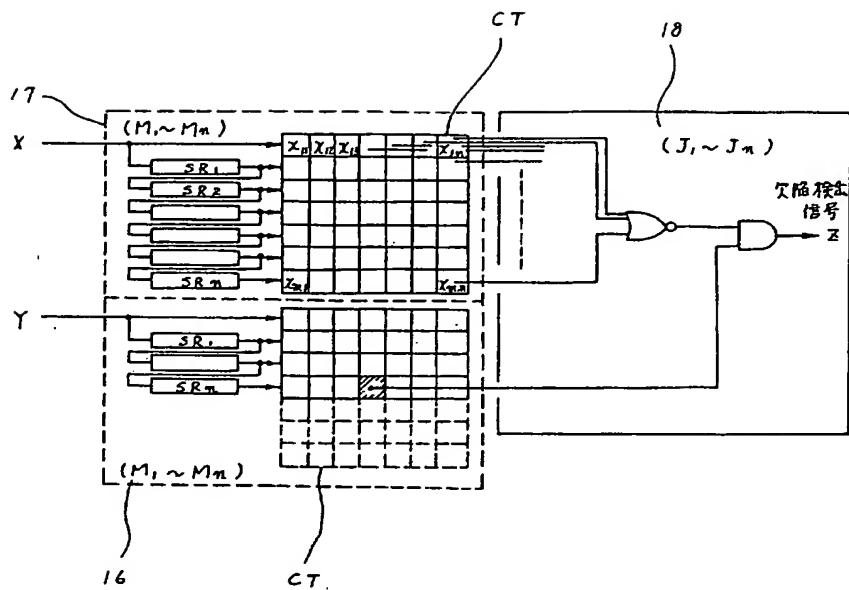
第3図



第4図



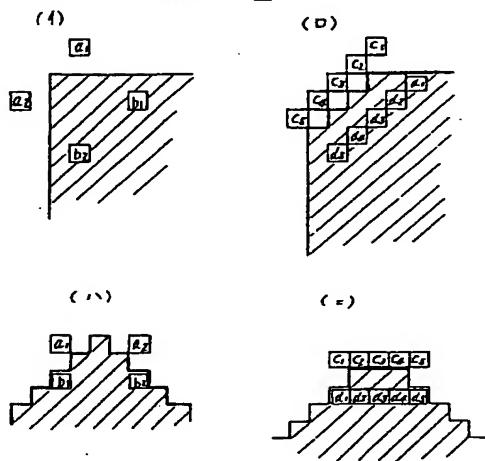
第5図



第6図

	設計データ側 境界特徴抽出器	検出パターン側 境界特徴抽出器
A	a_1 a_2 b_1 b_2	c_1 c_2 d_1 d_2 e_1 e_2
B	a_1 b_1 a_2 b_2	c_1 d_1 c_2 d_2 c_3 d_3
C	a_1 b_1 b_2	c_1 c_2 c_3 c_4 c_5 d_1 d_2 d_3 d_4 d_5
D	a_1 b_1 a_2 b_2	c_1 c_2 c_3 c_4 c_5 d_1 d_2 d_3 d_4 d_5

第7図



第8図

